

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-029251

(43)Date of publication of application : 29.01.2003

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335
G02B 5/30

(21)Application number : 2001-214937

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 16.07.2001

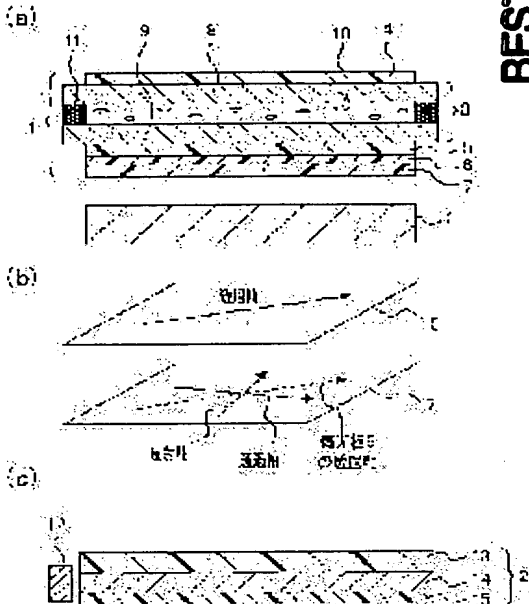
(72)Inventor : FUJII ITSUKI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device which is capable of enhancing the efficiency of utilizing external light without attenuating the exit light from photoirradiation means too much in order to obtain high visual recognizability in display under the environment of high illuminance like under sunlight and is capable of enhancing the luminance in a direction perpendicular to liquid crystal display means.

SOLUTION: The incident external light on the liquid crystal display means 1 is partly reflected by a reflection polarizing plate and contributes to the display like the light emitted to the back of the liquid crystal display means from the photoirradiation means, by which the high luminance is obtained. If diffusion adhesives are used, the incident external light on the liquid crystal display means is diffused and emitted and the luminance in the direction perpendicular to the liquid crystal display means increases.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-29251

(P2003-29251A)

(43) 公開日 平成15年1月29日 (2003.1.29)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 2 F 1/1335

5 1 0

G 0 2 F 1/1335

5 1 0

2 H 0 4 9

G 0 2 B 5/30

G 0 2 B 5/30

2 H 0 9 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願2001-214937(P2001-214937)

(22) 出願日 平成13年7月16日 (2001.7.16)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 藤井 巖

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74) 代理人 100082935

弁理士 京本 直樹 (外2名)

Fターム(参考) 2H049 BA02 BB03 BB63

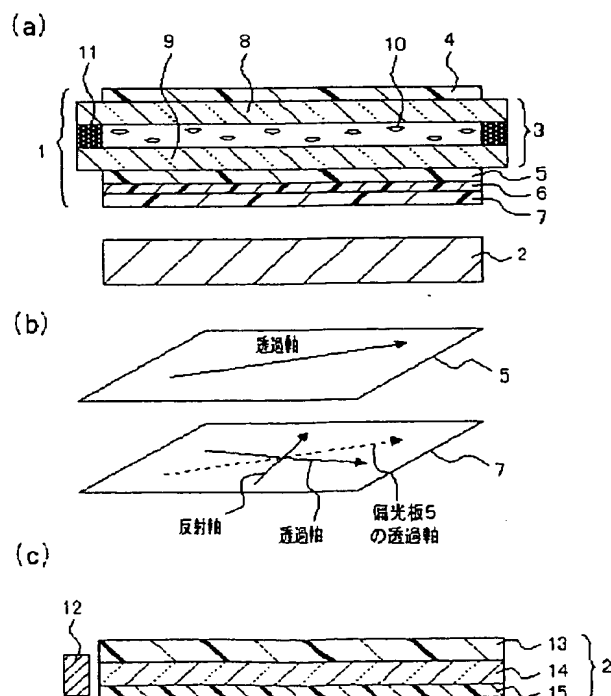
2H091 FA08X FA08Z FD14 LA16

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 光照射手段側（背面側）の基板面に偏光板と反射偏光板を有する構成の液晶表示装置では、光照射手段の前面側から入射した外光は、背面側の偏光板と反射偏光板の透過軸の方向が一致しているため、光照射手段表面で反射が起こる。外光の利用効率を高めるために、光照射手段上に反射率の高いシートを配置し外光の光照射手段表面での反射を高めると、光照射手段からの出射光が減衰してしまう。さらに、光照射手段表面での反射は正反射が主であるため液晶表示手段に対して垂直方向での輝度が向上しにくい。

【解決手段】 液晶表示手段1に入射した外光の一部が反射偏光板で反射され、光照射手段から液晶表示手段の背面に向けて出射された光と同様に表示に寄与し、高い輝度が得られる。また、拡散接着剤を用いると、液晶表示手段に入射した外光は拡散されて出射され、液晶表示手段に対して垂直方向の輝度も高くなる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 液晶を挟んで配置された 2 枚の透明基板と、前記 2 枚の透明基板のうち、一方の透明基板の前記液晶と反対側の面に配置された前面偏光板と、前記 2 枚の透明基板のうち、他方の透明基板の前記液晶と反対側の面に配置された背面偏光板と、前記背面偏光板の前記他方の透明基板と反対側の面に配置された反射偏光板と、前記反射偏光板に対して前記他方の透明基板と反対側に配置された光照射部とを備える液晶表示装置であって、前記背面偏光板の透過軸と前記反射偏光板の透過軸とのなす角度が、 0° よりも大きく 90° 以下であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 液晶を挟んで配置された 2 枚の透明基板と、前記 2 枚の透明基板のうち、一方の透明基板の前記液晶と反対側の面に配置された前面偏光板と、前記 2 枚の透明基板のうち、他方の透明基板の前記液晶と反対側の面に配置された背面偏光板と、前記背面偏光板の前記他方の透明基板と反対側の面に配置された反射偏光板と、前記反射偏光板に対して前記他方の透明基板と反対側に配置された光照射部とを備える液晶表示装置であって、前記背面偏光板と前記反射偏光板とは、透過する光を拡散させる特性を有する接着材料により互いに接着されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 液晶を挟んで配置された 2 枚の透明基板と、前記 2 枚の透明基板のうち、一方の透明基板の前記液晶と反対側の面に配置された前面偏光板と、前記 2 枚の透明基板のうち、他方の透明基板の前記液晶と反対側の面に配置された背面偏光板と、前記背面偏光板の前記他方の透明基板と反対側の面に配置された反射偏光板と、前記反射偏光板に対して前記他方の透明基板と反対側に配置された光照射部とを備える液晶表示装置であって、前記背面偏光板の透過軸と前記反射偏光板の透過軸とのなす角度が、 0° よりも大きく 90° 以下であり、かつ、前記背面偏光板と前記反射偏光板とは、透過する光を拡散させる特性を有する接着材料により互いに接着されることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 前記背面偏光板の透過軸と前記反射偏光板の透過軸とのなす角度が、 $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ の範囲に設定される請求項 1 又は 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 前記接着材料の透過する光を拡散させる特性は、前記接着材料を透過する光の全透過光量と前記接着材料を拡散する光の拡散透過光量との関係が、 $0 < (\text{拡散透過光量} / \text{全透過光量}) \times 100 \leq 100$ で表される請求項 2 又は 3 記載の液晶表示装置。

【請求項 6】 前記接着材料を透過する光の全透過光量と前記接着材料を拡散する光の拡散透過光量との関係が、 $20 \leq (\text{拡散透過光量} / \text{全透過光量}) \times 100 \leq 80$ で表される請求項 5 記載の液晶表示装置。

【請求項 7】 前記光照射部は、前記反射偏光板の側から集光性シート、導光板、反射シートを順に配置するこ

とにより形成され、前記導光板に光を導入することにより、前記反射偏光板に向けて光を照射する請求項 1 乃至 6 のいずれかに記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置に関し、特に、太陽光などの照度の高い環境下での表示において外光の利用効率を高めることのできる液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図 2 は、従来の液晶表示装置の断面図である。液晶表示手段 101 は、液晶セル 103 と、この液晶セルの前面に配置された偏光板 104 と、この液晶セルの背面に配置された偏光板 105 と、この偏光板 105 の背面に配置された反射偏光板 107 により構成され、図 2 (b) に示すように反射偏光板 107 の透過軸は偏光板 105 の透過軸にほぼ一致するように配置されている。

【0003】液晶セル 103 は、シール剤 111 を介して接合された一対の透明基板 108、透明基板 109 の両方もしくはどちらか一方の内面に透明電極を設け、透明基板 108 と透明基板 109 とシール剤 111 とで囲まれた領域に液晶層 110 を設けた構成となっている。光照射手段 102 は、液晶表示手段 101 の背面に向けて光を出射する。

【0004】このような液晶表示手段 101 の背面に光照射手段 102 を設けた透過型の液晶表示装置では、太陽光下などの照度の高い環境下での表示においては、視認性が低いという問題がある。これは、外光が液晶表示手段の表面で反射され、その輝度が光照射手段の出射光の輝度と比べ、無視できる大きさではないためである。

【0005】外光の液晶表示手段表面での反射を低減するために偏光板 4 の表面を AR (Anti-Reflection) 処理をするなどの対策がとられるが効果が十分ではない。そこで、外光を液晶表示装置内で反射させ、光照射手段の出射光と同様に、表示に用いることで高い輝度を得ることが必要となる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述の従来例では、液晶表示手段 101 の前面から入射し、偏光板 104、液晶セル 103、偏光板 105 を透過して反射偏光板 107 に入射した外光は、偏光板 105 と反射偏光板 107 の透過軸の方向が一致しているため、反射偏光板 107 を透過し、光照射手段 102 に入射し、光照射手段 102 表面で反射が起こっている。外光の利用効率を高めるために、光照射手段 102 上に反射率の高いシートを配置し外光の光照射手段 102 表面での反射を高めると、光照射手段 102 からの出射光が減衰してしまう。さらに、光照射手段 102 表面での反射は正反射が主であるため液晶表示手段に対して垂直方向での

輝度が向上しにくい。

【0007】本発明の主な目的の一つは、太陽光下などの照度の高い環境下での表示において高い視認性を得るため、光照射手段からの出射光をあまり減衰させることなく外光の利用効率を高め、かつ液晶表示手段に対して垂直方向での輝度を高めることが可能となる液晶表示装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の特徴は、

(1) 液晶セルの背面側に配置された偏光板の透過軸と、この偏光板の背面に配置された反射偏光板の透過軸とのなす角度を 0° 以外の $0 \sim 90^\circ$ とした、

(2) 互いの透過軸が同じ方向を向いている、液晶セルの背面側に配置された偏光板と、この偏光板の背面に配置された反射偏光板とを、透過する光を拡散させる効果を持つ拡散接着剤を用いて貼り合わせる、もしくは透過する光を拡散させる効果を持つ拡散シートを介して配置した、

(3) 液晶セルの背面側に配置された偏光板の透過軸とこの偏光板の背面に配置された反射偏光板の透過軸とのなす角度を 0° 以外の $0 \sim 90^\circ$ とし、この偏光板とこの反射偏光板とを、透過する光を拡散させる効果を持つ拡散接着剤を用いて貼り合わせる、もしくは透過する光を拡散させる効果を持つ拡散シートを介して配置した、ことである。

【0009】本発明の第1の液晶表示装置は、液晶を挟んで配置された2枚の透明基板と、前記2枚の透明基板のうち、一方の透明基板の前記液晶と反対側の面に配置された前面偏光板と、前記2枚の透明基板のうち、他方の透明基板の前記液晶と反対側の面に配置された背面偏光板と、前記背面偏光板の前記他方の透明基板と反対側の面に配置された反射偏光板と、前記反射偏光板に対して前記他方の透明基板と反対側に配置された光照射部とを備える液晶表示装置であって、前記背面偏光板の透過軸と前記反射偏光板の透過軸とのなす角度が、 0° よりも大きく 90° 以下であることを特徴とする。

【0010】本発明の第2の液晶表示装置は、液晶を挟んで配置された2枚の透明基板と、前記2枚の透明基板のうち、一方の透明基板の前記液晶と反対側の面に配置された前面偏光板と、前記2枚の透明基板のうち、他方の透明基板の前記液晶と反対側の面に配置された背面偏光板と、前記背面偏光板の前記他方の透明基板と反対側の面に配置された反射偏光板と、前記反射偏光板に対して前記他方の透明基板と反対側に配置された光照射部とを備える液晶表示装置であって、前記背面偏光板と前記反射偏光板とは、透過する光を拡散させる特性を有する接着材料により互いに接着されることを特徴とする。

【0011】本発明の第3の液晶表示装置は、本発明の第1の液晶表示装置と本発明の第2の液晶表示装置とを組み合わせた構成であり、液晶を挟んで配置された2枚

の透明基板と、前記2枚の透明基板のうち、一方の透明基板の前記液晶と反対側の面に配置された前面偏光板と、前記2枚の透明基板のうち、他方の透明基板の前記液晶と反対側の面に配置された背面偏光板と、前記背面偏光板の前記他方の透明基板と反対側の面に配置された反射偏光板と、前記反射偏光板に対して前記他方の透明基板と反対側に配置された光照射部とを備える液晶表示装置であって、前記背面偏光板の透過軸と前記反射偏光板の透過軸とのなす角度が、 0° よりも大きく 90° 以下であり、かつ、前記背面偏光板と前記反射偏光板とは、透過する光を拡散させる特性を有する接着材料により互いに接着されることを特徴とする。

【0012】本発明の第1、3の液晶表示装置において、前記背面偏光板の透過軸と前記反射偏光板の透過軸とのなす角度が、 $10^\circ \sim 40^\circ$ の範囲に設定される。

【0013】本発明の第2、3の液晶表示装置において、前記接着材料の透過する光を拡散させる特性は、前記接着材料を透過する光の全透過光量と前記接着材料を拡散する光の拡散透過光量との関係が、 $0 < (\text{拡散透過光量} / \text{全透過光量}) \times 100 \leq 100$ で表される。さらに、前記接着材料を透過する光の全透過光量と前記接着材料を拡散する光の拡散透過光量との関係が、 $20 \leq (\text{拡散透過光量} / \text{全透過光量}) \times 100 \leq 80$ で表される。

【0014】以上の本発明の液晶表示装置において、前記光照射部は、前記反射偏光板の側から集光性シート、導光板、反射シートを順に配置することにより形成され、前記導光板に光を導入することにより、前記反射偏光板に向けて光を照射する。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施形態の液晶表示装置について、図1を用いて説明する。図1(a)は、本発明の液晶表示装置を基板に垂直な平面で切断したときの模式断面図であり、図1(b)は、液晶表示装置の光照射手段側の基板に配置される2枚の偏光板の偏光軸の関係を模式的に示した図であり、図1(c)は、光照射手段を模式的に示した図である。液晶表示装置は、液晶表示手段1と光照射手段2を備え、それぞれ次のように構成される。ここで、紙面に向かって液晶表示手段1に対して光照射手段2側を背面、その反対側を前面と呼ぶこととする。まず、図1(a)に示されるように、液晶セル3の前面側と背面側に、それぞれ偏光板4と偏光板5が配置され、偏光板5の背面側には反射偏光板7が配置される。液晶表示手段1の背面には、液晶表示手段1に向けて光を出射する光照射手段2が配置される。次に、図1(b)に示されるように、偏光板5の透過軸と反射偏光板7の透過軸とのなす角を 0° 以外の $0 \sim 90^\circ$ とし、偏光板5と反射偏光板7とを、透過する光を拡散させる効果を持つ拡散接着剤6を用いて貼り合わせている。拡散接着剤を用いる代わりに、透過する光を拡散さ

10

20

30

40

50

せる効果を持つ拡散シートを介して配置してもよい。

【0016】偏光板5の透過軸と反射偏光板7の透過軸のなす角度が平行ではないため、液晶表示手段1の前面から入射し、偏光板4、液晶セル3、偏光板5を透過して反射偏光板7に入射した外光には反射偏光板7の反射軸に沿った偏光成分が存在し、反射偏光板7で反射され液晶表示手段1の前面に出射される。そのため、外光を有効利用することができる。拡散接着剤もしくは拡散シートは、反射偏光板7で反射された外光を拡散し、液晶表示手段1に対して垂直方向に出射する光の成分を大きくする役割を果たす。

【0017】従って、新たに部材を増やすことなく従来の部材のみで外光を有効利用することができ、かつ液晶表示手段に対して垂直方向で十分な輝度を得ることができる。

【0018】さらに詳しく説明すると次のようになる。

【0019】液晶表示手段1は、図1(a)に示されるように、液晶セル3と、この液晶セル3の前面に配置された偏光板4と、この液晶セル3の背面に配置された偏光板5と、この偏光板5の背面に拡散接着剤6を介して貼り付けられた反射偏光板7により構成されている。偏光板4の表面はAR(Anti-Reflectionの略称)処理などの反射低減処理が行われていることが望ましい。反射偏光板7は、図1(b)のように、互いにはほぼ直交する方向に透過軸と反射軸を持ち、透過軸に沿った偏光方向の光を透過させ、反射軸に沿った偏光方向の光を反射させる特性を有している。拡散接着剤を用いる代わりに拡散シートを介して偏光板5と反射偏光板7とを貼り合わせてもよい。

【0020】拡散接着剤及び拡散シートの拡散の大きさは、一般にヘイズ率(=拡散透過光量/全透過光量*100)であらわれ、本発明で用いられる拡散接着剤もしくは拡散シートのヘイズ率は0%を除く0~100%、特に20%~80%が好ましい。ヘイズ率が高いと光照射手段2の出射光が拡散され液晶表示手段1の表面での輝度が低下し、ヘイズ率が低いと反射偏光板7で反射された外光を拡散する効果が低下し、液晶表示手段1に対して垂直方向での輝度を高めることができないためである。

【0021】液晶セル3は、シール剤11を介して接合された一対の透明基板8、透明基板9の両方もしくはどちらか一方の内面に透明電極を設け、透明基板8と透明基板9とシール剤11とで囲まれた領域に液晶層10を設けた構成となっている。液晶セルの構造はTN(ツイステッド ネマティック)型でもIPS(インプレイン スイッチング)型でもVA(ヴァーティカル アライン)型でもOCB(オブティカル コンペンセーテッド ベンド)型であってもよい図1(c)に、光照射手段2の一形態を示す。光照射手段2は、LED(発光ダイオード)12と、導光板14と、導光板14の上に配置さ

れた集光性シート13と、導光板14の下に配置された反射シート15とで構成され、液晶表示手段1の背面に向けて光を出射する。

【0022】そして、本発明に従って、図1(b)に示すように反射偏光板7の透過軸と偏光板5の透過軸とのなす角が0°以外の0~90°となるように配置されている。

【0023】反射偏光板7の透過軸と偏光板5の透過軸とのなす角が大きいと液晶表示手段1に入射した外光のうち、反射偏光板7で反射される光が増え、外光の利用効率は高まるが、光照射手段2からの出射光のうち、偏光板5で吸収される光が増え、光照射手段2からの出射光の利用効率が低下するため、反射偏光板7の透過軸と偏光板5の透過軸とのなす角は10~40°が好ましい。

【0024】液晶表示手段1に入射した外光は、偏光板4の透過軸に垂直な偏光方向の光は偏光板4で吸収され、偏光板4の透過軸に沿った偏光方向の光は偏光板4を透過し液晶セル3に入射する。液晶セルに入射した光は、透明電極に印加された電圧により変化する液晶分子の配向状態に応じて偏光状態が変化し、偏光板5に入射する。偏光板5に入射した光のうち、偏光板5の透過軸に垂直な偏光方向の光は偏光板5で吸収され、偏光板5の透過軸に沿った偏光方向の光は偏光板5を透過する。

【0025】本実施形態の構成においては、反射偏光板7と偏光板5は拡散接着剤6で貼り合されているため、偏光板5を透過した光は拡散接着剤6で拡散され反射偏光板7に入射する。偏光板5の透過軸と反射偏光板7の透過軸とのなす角が0°以外の0~90°となっているため、偏光板5を透過した光には、反射偏光板7の透過軸に沿った偏光方向の光と、反射軸に沿った(透過軸に垂直な)偏光方向との光とが存在し、反射偏光板7の透過軸に沿った偏光方向の光は反射偏光板7を透過し、光照射手段に入射し、反射偏光板7の反射軸に沿った偏光方向の光は反射偏光板7で反射され、拡散接着剤6で拡散され偏光板5に入射する。

【0026】

【発明の効果】本発明の液晶表示装置によれば、液晶表示手段1に入射した外光の一部が反射偏光板で反射され、光照射手段から液晶表示手段の背面に向けて出射された光と同様に表示に寄与し、高い輝度が得られる。また、拡散接着剤を用いているため、液晶表示手段に入射した外光は、入射角と等しい出射角である正反射方向のみに出射されるのではなく、拡散されて出射されるため、液晶表示手段に対して垂直方向の輝度も高くなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液晶表示装置の実施形態を示す模式図である。

【図2】従来の液晶表示装置を示す模式図である。

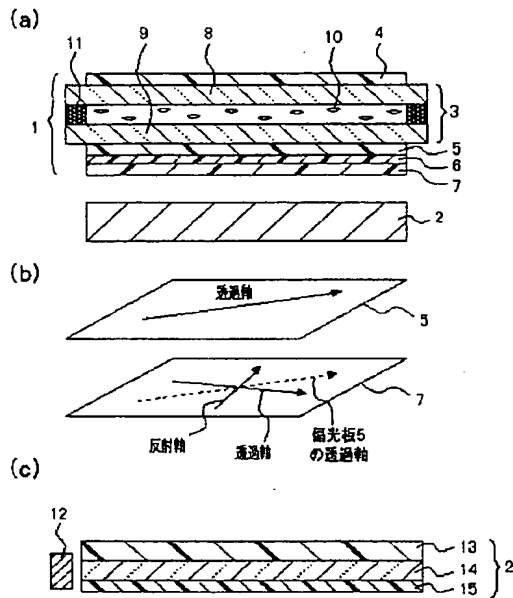
【符号の説明】

- 1、101 液晶表示手段
 2、102 光照射手段
 3、103 液晶セル
 4、5、104、105 偏光板
 6 拡散接着剤
 7、107 反射偏光板
 8、9、108、109 透明基板

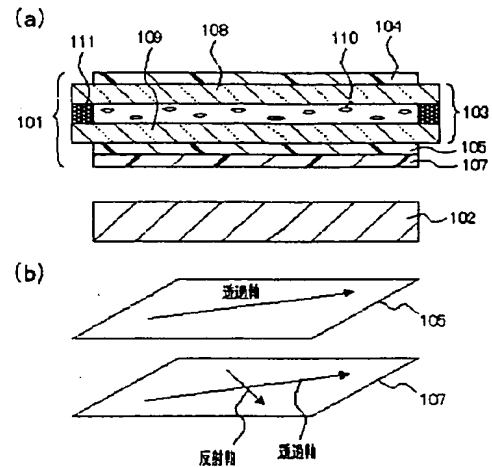
- * 10、110 液晶層
 11、111 シール剤
 12 LED
 13 集光性シート
 14 導光板
 15 反射シート

*

【図1】



【図2】



THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)